

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-125122  
(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl. H04N 1/405  
G06T 5/00

(21)Application number : 2000-311596 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

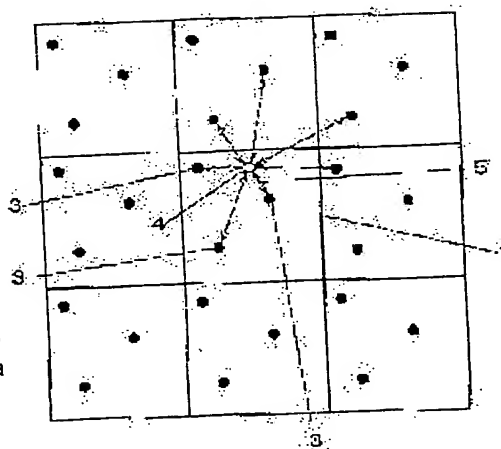
(22)Date of filing : 12.10.2000 (72)Inventor : KOSHO KAZUO  
SOEJIMA MASANOBU  
HIRATSUKA SEIICHIRO  
MORIMATSU HIROYUKI

## (54) IMAGE PROCESSING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing method that prevents production of periodic textures while keeping the compatibility between the gradation and the resolution without the need for analyzing complicated frequency characteristics.

SOLUTION: The image processing method is used to generate a binary image from a received multi-value image through pseudo medium tone processing employing dither matrices 1. This method employs an array consisting of the  $3 \times 3$  dither matrix components, places initial dots 3 to optional positions in the dither matrices 1, obtains a distance between a concerned position in all positions in the dither matrices 1, to which no dot 3 is placed, and any of the initial dots 3 apart shortest from the concerned position, configures the dither matrices 1 where a dot is sequentially placed to positions with no dot arranged to them and apart longest from the initial dots 3 having been already arranged and uses the resulting dither matrices 1 to apply binary processing to the image.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-125122

(P 2002-125122A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコード (参考)		
H 0 4 N	1/405	G 0 6 T	5/00	2 0 0	A 5B057
G 0 6 T	5/00	H 0 4 N	1/40		C 5C077

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-311596 (P2000-311596)

(22) 出願日 平成12年10月12日 (2000. 10. 12)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古庄 和夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 副島 匡暢

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

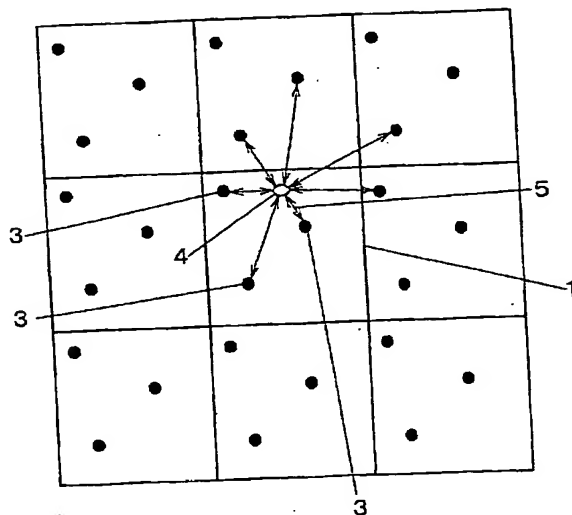
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 画像処理において、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止する。

【課題手段】 入力された多値画像をディザマトリクス1を用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、ディザマトリクス1が縦、横にそれぞれ3つずつ配列された3×3のディザマトリクス1の配列を用意し、ディザマトリクス1内の任意の位置に複数の初期ドット3を配置し、ディザマトリクス1内の全てのドット未配置位置について、当該位置と最も距離が短い何れかの初期ドット3との距離を求め、既に配置されている初期ドット3との距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクス1を構成し、当該ディザマトリクス1を用いて二値化処理を行うようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、

ディザマトリクスが縦、横にそれぞれ 3 つずつ配列された 3×3 のディザマトリクスの配列を用意し、

前記ディザマトリクス内の任意の位置に複数のドットを配置し、

前記ディザマトリクス内の全てのドット未配置位置について、当該位置と最も距離が短い何れかの前記ドットとの距離を求め、

既に配置されている前記ドットとの前記距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクスを構成し、

当該ディザマトリクスを用いて二値化処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、

ディザマトリクスが縦、横にそれぞれ 3 つずつ配列された 3×3 のディザマトリクスの配列を用意し、

前記ディザマトリクス内の任意の位置に複数のドットを配置し、

前記ディザマトリクス内の全てのドット未配置位置について、当該位置と最も距離が短い何れかの前記ドットとの距離を求め、

前記ドットに所定の重み付けを行い、

既に配置されている前記ドットとの前記距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクスを構成し、

当該ディザマトリクスを用いて二値化処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】ドットが配置される前記ドット未配置位置が複数存在する場合には、乱数を用いて配置位置を選択するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 4】前記ディザマトリクスは、色別に相互に異なるドット位置とされていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に関し、特に、プリンタ、スキャナ、複写機、ファクシミリ等に用いられ、多値カラー画像情報を二値画像として再現する画像二値化技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、多階調画像を二値画像に変換する画像処理方法の 1 つとして、ディザが用いられている。

【0003】ここで、従来のディザ法による二値化処理方法について説明する。

【0004】図 7 はディザ法による従来の二値化装置の構成を示すブロック図、図 8 はディザマトリクスの一例を示す説明図である。

【0005】図 7 において、二値化装置は、二値化の対象となる多値の原画データである画像データ 7 の座標に対応するしきい値データを出力するディザマトリクス記憶手段 8 と、画像データ 7 の濃度データとしきい値データとを比較して所定の二値信号を出力する比較器 9 とを備えている。

【0006】ここで、印字装置用に二値化される画像データ 7 は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの 4 色の色成分を持つ画像データである。

【0007】また、ディザマトリクス記憶手段 8 には、図 8 に示すようなしきい値のテーブルであるディザマトリクスが格納されている。これは画像データ 7 の濃度レベルが 0 から 255 の 256 階調を有する場合に使用されるディザマトリクスの一例である。従来において、このマトリクスデータは、ある生成規則のもとに規則的にドットが配置されるよう設計されている。

【0008】そして、比較器 9 は、画像データ 7 における各色成分の各画素の濃度データと画像データ 7 の座標に対応するしきい値データ T との比較を行い、画素データがしきい値より大きい場合は 1 が二値化出力として、つまりドット ON として二値信号を出力し、画素データがしきい値より小さい場合は 0 が二値化出力として、つまりドット OFF として二値信号を出力する。

【0009】このような処理を画像データを構成する各色成分の全画素データに対して行うことにより、最終的に二値画像データが生成される。

【0010】ここで、ディザ法で用いられるディザマトリクスには、ドットを集中して配置するドット集中型、規則的なドット配置のもとでドットを分散させるドット分散型、各入力レベルにおいて最適な周波数特性を持つようにドットを不規則に配置する FM 型などがある。

【0011】また、カラー画像印刷装置においては、画像データは前述のようにシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの 4 色の色成分を持つ画像データであり、各色成分毎にディザマトリクスを適用して二値化処理を行うことにより各色の画像データを二値化し、それぞれを重ね合わせることで色再現を行う。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のディザマトリクスを用いた二値化処理方法においては、ドット集中型ディザでは階調性と解像度の両立が難しく、分散型ディザでは周期的なテクスチャが発生しやすいという問題がある。

【0013】また、FM 型のディザマトリクスにおいては、これらの問題は改善されるものの、各入力レベルにおいて最適な周波数特性を持つようにするために、非常に多くの工数を要する。

【0014】そこで、本発明は、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することのできる画像処理方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の画像処理方法は、入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、ディザマトリクスが縦、横にそれぞれ3つずつ配列された3×3のディザマトリクスの配列を用意し、ディザマトリクス内の任意の位置に複数のドットを配置し、ディザマトリクス内の全てのドット未配置位置について、当該位置と最も距離が短い何れかのドットとの距離を求め、既に配置されているドットとの距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクスを構成し、当該ディザマトリクスを用いて二値化処理を行うようにしたものである。

【0016】このように、単純なアルゴリズムにて各入力レベルにおける構成ドット密度の均一性が高くなるようにドットが配置されたディザマトリクスを生成しているので、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することが可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、ディザマトリクスが縦、横にそれぞれ3つずつ配列された3×3のディザマトリクスの配列を用意し、ディザマトリクス内の任意の位置に複数のドットを配置し、ディザマトリクス内の全てのドット未配置位置について、当該位置と最も距離が短い何れかのドットとの距離を求め、既に配置されているドットとの距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクスを構成し、当該ディザマトリクスを用いて二値化処理を行う画像処理方法であり、単純なアルゴリズムにて各入力レベルにおける構成ドット密度の均一性が高くなるようにドットが配置されたディザマトリクスを生成しているので、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することが可能になるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項2に記載の発明は、入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成する画像処理方法であって、ディザマトリクスが縦、横にそれぞれ3つずつ配列された3×3のディザマトリクスの配列を用意し、ディザマトリクス内の任意の位置に複数のドットを配置し、ディザマトリクス内の全てのドット未配置位置について、当

該位置と最も距離が短い何れかのドットとの距離を求め、ドットに所定の重み付けを行い、既に配置されているドットとの距離が最も長いドット未配置位置に順次ドットを配置したディザマトリクスを構成し、当該ディザマトリクスを用いて二値化処理を行う画像処理方法であり、ドット間の距離と近傍ドットの重み付け係数をパラメータとした単純なアルゴリズムにて各入力レベルにおける構成ドット密度の均一性が高くなるようにドットが配置されたディザマトリクスを生成しているので、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することが可能になるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、ドットが配置されるドット未配置位置が複数存在する場合には、乱数を用いて配置位置を選択するようにした画像処理方法であり、ランダム性を加えることにより規則性が低減するので、テクスチャの低減を図ることが可能になるという作用を有する。

【0020】本発明の請求項4記載の発明は、請求項1、2または3記載の発明において、ディザマトリクスは、色別に相互に異なるドット位置とされている画像処理方法であり、ドットの重なりが低減されてモアレや色ムラの発生が抑制され、高画質のカラー画像を得ることが可能になるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。また、ディザ法による二値化処理を行う二値化処理方法については、従来技術と同一のために説明を省略する。

【0022】図1は本発明の一実施の形態における画像処理方法をディザマトリクスにおいて示す説明図、図2は図1のディザマトリクスによる画像処理手順を示すフローチャート、図3は本発明の一実施の形態における画像処理方法での重み付け係数を示す説明図、図4は本発明の一実施の形態における画像処理方法での注目ドット近傍のウィンドウ内に既に配置されたドットの一例を示す説明図、図5は本発明の一実施の形態における画像処理方法で予め配置される3つのドットの位置を変化させた状態を示す説明図、図6は本発明の一実施の形態における画像処理方法で生成されるディザマトリクスを用いて二値化処理を行った結果のドット出力パターンを示す説明図である。

【0023】本実施の形態の画像処理方法は、入力された多値画像をディザマトリクスを用いた擬似中間調処理によって二値画像を生成するものである。

【0024】ここで、本実施の形態における画像処理方法を図1および図2を用いて説明する。

【0025】まず、ディザマトリクス1が縦、横にそれ

それぞれ3つずつ配列された $3 \times 3$ の合計9つのディザマトリクス1を用意する(ステップ1)。

【0026】そして、それぞれのディザマトリクス1内に予め3つの初期ドット(ドット)3を配置する(ステップ2)。したがって、9つのディザマトリクス1内には合計27個の初期ドット3が配置されることになる。

【0027】次に、ディザマトリクス1内のドットが配置されていない位置を基準にして、既に配置された全ての初期ドット3のうち最も距離が短いドットすなわち最近接ドットとの距離5を求める(ステップ3)。そして、これをディザマトリクス1内の未だドットが配置されていない全ての位置について行い(ステップ4)、ディザマトリクス1内の未だドットが配置されていない全ての位置において、既に配置された最近接ドットとの距離5を求める。

【0028】そして、既に配置された最近接ドットとの距離5が最も長いディザマトリクス1内の未だドットが配置されていない位置を次に配置すべきドット位置として選択する(ステップ5)。

【0029】このとき、既に配置された最近接ドットとの距離5が最も長いディザマトリクス1内のドットが配置されていない位置が複数ある場合には(ステップ6)、全ての候補ドット位置に対して、注目ドット4近傍のウィンドウ内で所定の重み付けで既に配置されたドットとの積和をとり、注目ドット4における既に配置された最近接ドットとの距離5に所定の係数を掛けた値から、この重み付けされた積和を引くことにより、既に配置された最近接ドットとの距離5を補正した値を求め(ステップ7)、この既に配置された最近接ドットとの距離5を補正した値が最も大きくなる候補ドット位置を次に配置すべきドット位置として選択する(ステップ8)。

【0030】ここで、図3に $5 \times 5$ のウィンドウ内で重み付けを行う場合の重み付け係数の一例を示し、図4に注目ドット4の近傍の $5 \times 5$ のウィンドウ内に既に配置されたドットの一列を示す。図4に示す場合、図3の重み付け係数による既に配置されたドット6との積和は、 $1 + 1 + 3 = 5$ となる。

【0031】ステップ8における処理によっても、さらに選択されたドット位置が複数存在する場合には(ステップ9)、乱数を用いることによりランダムに次に配置すべきドット位置を選択する(ステップ10)。このようにランダム性を加えることにより規則性が低減するので、テクスチャの低減を図ることが可能になる。

【0032】以上のステップ3～10の処理をディザマトリクス1内の全てのドット位置が選択されるまで繰り返し(ステップ11)、各ドット位置が選択された順位をディザマトリクス1の各ドット位置のしきい値に対応させることでディザマトリクスが生成される(ステップ12)。

【0033】このようにして生成されたディザマトリクスを使用して二値化を行った結果のドット出力パターンの一列を図6に示す。

【0034】以上説明したように、本実施の形態の画像処理方法によれば、単純なアルゴリズムにて各入力レベルにおける構成ドット密度の均一性が高くなるようにドットが配置されたディザマトリクス1を生成しているので、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することが可能になる。これにより、高画質の二値画像を得ることができる。

【0035】ここで、図5に示すように、ディザマトリクス1内に予め配置される3つの初期ドット3の位置をシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの色別に変化させることによりそれぞれ異なるディザマトリクスを生成することが可能である。

【0036】したがって、生成されるディザマトリクスをカラー画像印刷装置の各色成分に適用する場合には、相互に異なるディザマトリクスをシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色成分に適用することができる。これにより、ドットの重なりが低減されてモアレや色ムラの発生が抑制され、高画質のカラー画像を得ることが可能になる。

【0037】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、単純なアルゴリズムにて各入力レベルにおける構成ドット密度の均一性が高くなるようにドットが配置されたディザマトリクスを生成しているので、複雑な周波数特性の分析を行うことなく、階調性と解像度を両立させつつ周期的テクスチャの発生を防止することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0038】ドット未配置位置が複数存在する場合に乱数を用いて配置位置を選択するにすれば、ランダム性を加えることにより規則性が低減するので、テクスチャの低減を図ることが可能になるという有効な効果が得られる。

【0039】ディザマトリクスを色別に相互に異なるドット位置とすれば、ドットの重なりが低減されてモアレや色ムラの発生が抑制され、高画質のカラー画像を得ることが可能になるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における画像処理方法をディザマトリクスにおいて示す説明図

【図2】図1のディザマトリクスによる画像処理手順を示すフローチャート

【図3】本発明の一実施の形態における画像処理方法での重み付け係数を示す説明図

【図4】本発明の一実施の形態における画像処理方法での注目ドット近傍のウィンドウ内に既に配置されたドットの一列を示す説明図

7

【図5】本発明の一実施の形態における画像処理方法で予め配置される3つのドットの位置を変化させた状態を示す説明図

【図6】本発明の一実施の形態における画像処理方法で生成されるディザマトリクスを用いて二値化処理を行った結果のドット出力パターンを示す説明図

【図7】ディザ法による従来の二値化装置の構成を示す

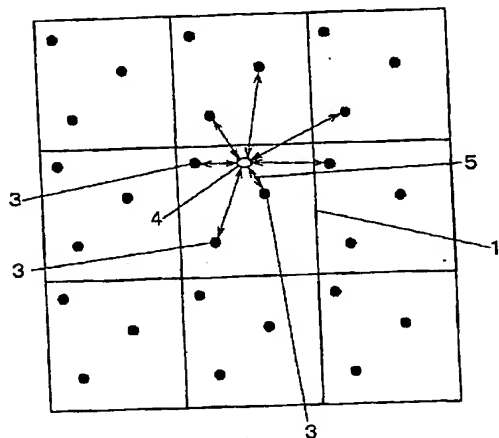
ブロック図

【図8】ディザマトリクスの一例を示す説明図

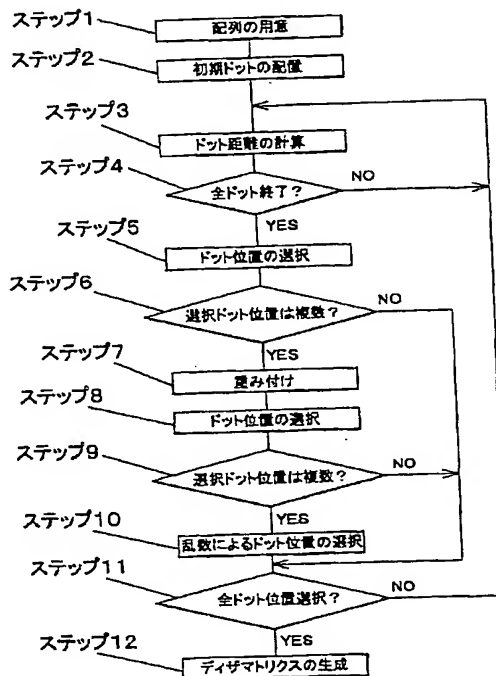
【符号の説明】

- 1 ディザマトリクス
- 3 初期ドット
- 4 注目ドット
- 5 距離

【図1】



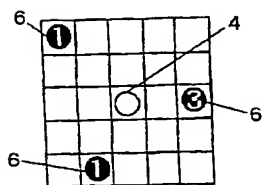
【図2】



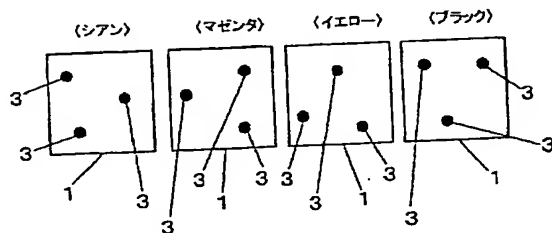
【図3】

1	1	3	1	1
1	4	6	4	1
3	6		6	3
1	4	6	4	1
1	1	3	1	1

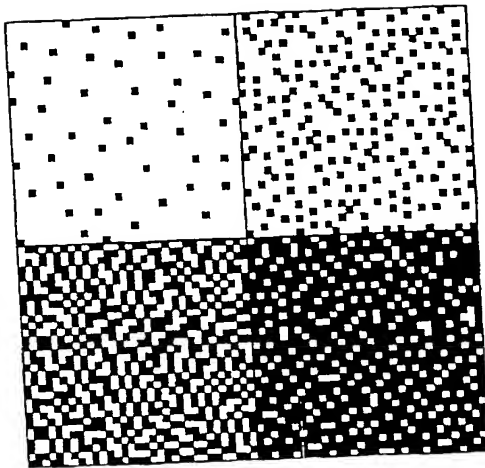
【図4】



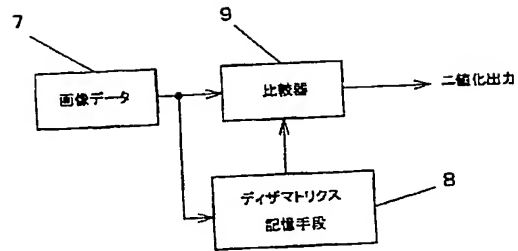
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

253	125	61	21	13	77	173	223	252	124	60	20	12	76	172	226
162	221	149	85	53	141	191	95	159	220	148	84	52	140	194	98
66	130	202	181	117	213	151	31	63	127	199	180	116	212	154	34
2	42	106	234	245	183	87	23	0	39	103	231	244	186	90	26
10	74	170	227	247	119	55	15	7	71	167	230	250	122	58	18
50	138	195	99	163	215	143	79	47	135	198	102	166	218	146	82
114	210	155	35	67	131	203	175	111	207	158	38	70	134	206	178
242	187	91	27	3	43	107	235	239	190	94	30	6	46	110	238
251	123	59	19	11	75	171	225	254	126	62	22	14	78	174	224
160	219	147	83	51	139	193	97	161	222	150	86	54	142	192	96
64	128	200	179	115	211	153	33	65	129	201	182	118	214	152	32
0	40	104	232	243	185	89	25	1	41	105	233	246	184	88	24
8	72	168	229	249	121	57	17	9	73	169	228	248	120	56	16
48	136	197	101	165	217	145	81	49	137	196	100	164	216	144	80
112	208	157	37	69	133	205	177	113	209	156	36	68	132	204	176
240	189	93	29	5	45	109	237	241	188	92	28	4	44	108	236

フロントページの続き

(72) 発明者 平塚 誠一郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 森松 啓幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01  
CB07 CB12 CB16 CC02 CE13  
CE14 CE16  
5C077 NN09 NN10 PQ12 RR02